

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

18.08.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年11月27日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-397489
[ST. 10/C]: [JP2003-397489]

REC'D 07 OCT 2004

WIPO PCT

出 願 人
Applicant(s):

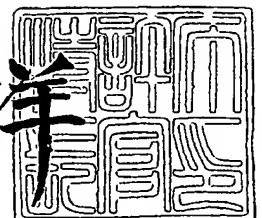
株式会社エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ
新電元工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 GFA00183
【提出日】 平成15年11月27日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H02J 07/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ内
 【氏名】 高木 晋也
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ内
 【氏名】 松島 敏雄
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内
 【氏名】 室岡 清
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内
 【氏名】 根本 健一
【特許出願人】
 【識別番号】 593063161
 【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ
【特許出願人】
 【識別番号】 000002037
 【氏名又は名称】 新電元工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100064908
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 志賀 正武
【選任した代理人】
 【識別番号】 100108578
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高橋 詔男
【選任した代理人】
 【識別番号】 100089037
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 渡邊 隆
【選任した代理人】
 【識別番号】 100101465
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 青山 正和
【選任した代理人】
 【識別番号】 100094400
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鈴木 三義
【選任した代理人】
 【識別番号】 100107836
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9722680

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

バックアップ用のリチウムイオン電池が直流出力供給装置と負荷装置に並列に接続されて成る電力供給システムであって、

前記リチウムイオン電池に直列に接続され、当該リチウムイオン電池の充電経路に負荷変動に依存しない任意の値の充電電流を供給する充電電流制限回路と、

前記リチウムイオン電池を、前記直流出力供給装置もしくは負荷装置から切り離し、もしくは接続するスイッチと、

前記充電経路の電圧値を監視し、前記充電電流制限回路に対して任意の充電電流値を設定するための基準電圧の設定、ならびに前記充電時に所定の電圧値を越えたときに切り離しスイッチを制御する制御回路と、

を備えたことを特徴とする電力供給システム。

【請求項 2】

複数直列に接続されて成る前記リチウムイオン電池の単セル毎、並列に接続され、前記それぞれの単セルの満充電電圧を検出して前記充電電流をバイパスさせる電圧調整回路と

を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の電力供給システム。

【請求項 3】

バックアップ用のリチウムイオン電池が直流出力供給装置と負荷装置に並列に接続されて成る電力供給システムであって、

前記リチウムイオン電池に直列に接続され、当該リチウムイオン電池の充電経路に負荷変動に依存しない任意の値の充電電流を供給する充電電流制限回路と、

前記リチウムイオン電池を、前記直流出力供給装置もしくは負荷装置から切り離し、もしくは接続を行うスイッチと、

複数直列に接続されて成る前記リチウムイオン電池の単セル毎並列に接続され、前記それぞれの単セルの満充電電圧を検出して前記充電電流をバイパスさせる電圧調整回路と、

前記充電経路の電圧値および電流値を監視し、前記充電電流制限回路に対して任意の値の充電電流を設定するための基準電圧、および前記電圧調整回路に対する満充電の基準電圧の設定、ならびに前記充電時に所定の電圧値を越えたときに前記スイッチを切替える制御回路と、

を備えたことを特徴とする電力供給システム。

【書類名】明細書

【発明の名称】電力供給システム

【技術分野】

【0001】

本発明は、バックアップ用のリチウムイオン電池が直流出力供給装置と負荷装置に並列に接続されて成る電力供給システムに関する。

【背景技術】

【0002】

通信機器等の負荷装置に電力を供給する電力供給システムに、バックアップ用としてシール鉛蓄電池が主に使用されている。このシール鉛蓄電池が通信機器のために広く使われてきた理由として、価格が安いことに加え、一定電圧に維持することで容量保存に必要な維持充電や停電後の回復充電も行えるというシステム構成上のメリットがあげられる。

一方、近年、電源システムの小型化やバックアップ時間の短縮化といった要求がある。このような要求に対応するために従来から使用されているシール鉛蓄電池を用いた場合、大電流放電時の電流値に制限があるため電池の小型化に限界があった。このため電力供給システムの小型化にも制限が生じていた。

【0003】

シール鉛蓄電池の小型化のためには、高エネルギー密度であると共に、大電流放電にも耐えうる特徴を持つ二次電池の適用が有効である。リチウムイオン電池は、上記のような特徴を備えると共に、シール鉛蓄電池のように定電圧充電にも適するという特徴を有している。従って、リチウムイオン電池を使用することで、小型化、大容量化が可能となる電力供給システムが実現できる。

リチウムイオン電池を使用する場合、電池を充電する際に充電装置に接続し、満充電時には充電装置から切り離す、または負荷装置に接続を切替えることで電力を供給していた(例えば、特許文献1参照)。

【特許文献1】特開平4-331425号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、通信機器等へ電力供給するシステムには無瞬断が要求されており、上記した特許文献1による充電方法では、充電装置である直流出力供給装置および負荷装置からリチウムイオン電池の接続の切替え、または切り離しが必要となり、無瞬断で電力供給を行う電力供給システムを実現することができなかった。

一方、図10に示す電力供給システム内に、単にリチウムイオン電池111を配置することが考えられるが、停電後に整流器等の直流電力供給装置112から負荷装置113に対し電力供給が行われた際に、リチウムイオン電池111に電池の許容電流値を越える電流が流れ、電池の破損が生じることがあった。また、リチウムイオン電池111は、電池の安全上の観点から内蔵のセル電圧を監視し、上限値を越える場合には電池容量の低下等を来すため電池の保護が必要であった。しかしながら従来この様な対策を採った電力供給システムは実現されていなかった。

【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、過充電による電池の保護あるいはリチウムイオン電池の容量低下を防ぎ、リチウムイオン電池の接続切替えまたは切り離しを不要とした常時接続を実現した電力供給システムを提供することを目的とする。また、個々のリチウムイオン電池に対する充電中のセル電圧のばらつき防止をはかった電力供給システムを提供することも目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記した課題を解決するために本発明は、バックアップ用のリチウムイオン電池が直流出力供給装置と負荷装置に並列に接続されて成る電力供給システムであって、前記リチウ

ムイオン電池に直列に接続され、当該リチウムイオン電池の充電経路に負荷変動に依存しない任意の値の充電電流を供給する充電電流制限回路と、前記リチウムイオン電池を、前記直流出力供給装置もしくは負荷装置から切り離し、もしくは接続するスイッチと、前記充電経路の電圧値を監視し、前記充電電流制限回路に対して任意の充電電流値を設定するための基準電圧の設定、ならびに前記充電時に所定の電圧値を越えたときに切り離しスイッチを制御する制御回路と、を備えたことを特徴とする。

【0007】

また、本発明において、複数直列に接続されて成る前記リチウムイオン電池の単セル毎、並列に接続され、前記それぞれの単セルの満充電電圧を検出して前記充電電流をバイパスさせる電圧調整回路と、を備えたことを特徴とする。

【0008】

上記した課題を解決するために本発明は、バックアップ用のリチウムイオン電池が直流出力供給装置と負荷装置に並列に接続されて成る電力供給システムであって、前記リチウムイオン電池に直列に接続され、当該リチウムイオン電池の充電経路に負荷変動に依存しない任意の値の充電電流を供給する充電電流制限回路と、前記リチウムイオン電池を、前記直流出力供給装置もしくは負荷装置から切り離し、もしくは接続を行うスイッチと、複数直列に接続されて成る前記リチウムイオン電池の単セル毎並列に接続され、前記それぞれの単セルの満充電電圧を検出して前記充電電流をバイパスさせる電圧調整回路と、前記充電経路の電圧値および電流値を監視し、前記充電電流制限回路に対して任意の値の充電電流を設定するための基準電圧、および前記電圧調整回路に対する満充電の基準電圧の設定、ならびに前記充電時に所定の電圧値を越えたときに前記スイッチを切替える制御回路と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、リチウムイオン電池に直列に接続される充電電流制限回路が、リチウムイオン電池の充電経路に負荷変動に依存しない任意の値の充電電流を供給し、スイッチにより、リチウムイオン電池を直流出力供給装置もしくは負荷装置からの切り離し、もしくは接続を行うことで、直流出力供給装置および負荷装置からリチウムイオン電池の接続を切替えまたは切り離しを不要とした常時接続が可能となり、リチウムイオン電池の充電電流を任意の電流値に制限し、設置したリチウムイオン電池の容量に合わせた最適な充電電流で回復充電を行うことができる。

【0010】

また、本発明によれば、複数直列に接続されて成るリチウムイオン電池の単セル毎並列に接続された電圧調整回路により、それぞれの単セルの満充電電圧を検出して充電電流をバイパスし、充電時におけるリチウムイオン電池の個々の充電電圧のばらつきを調整し、過充電を回避することができ、過充電による容量低下を回避することができる。

更に、リチウムイオン電池は、直流出力供給装置および負荷装置に常時接続されているが、リチウムイオン電池が満充電時において、リチウムイオン電池の内部インピーダンスの変化により個々のリチウムイオン電池の充電電圧にばらつきが生じた場合、電圧調整回路が動作して全てのリチウムイオン電池の充電電圧を均一な充電電圧に調整することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図1は、本発明の電力供給システムの一実施形態を示すブロック図ある。本発明の電力供給システムは、バックアップ用のリチウムイオン電池1が直流出力供給装置2と負荷装置3に並列に接続され、更に、充電電流制限回路4と、複数の電圧調整回路5と、スイッチ6と、制御回路7で構成される。ここでは、直流出力供給装置2は、複数台設けられている。

充電電流制限回路4はリチウムイオン電池1に直列に接続され、リチウムイオン電池1の充電経路に、負荷変動に依存しない一定の電流で充電するために充電電流を制限する。

スイッチ 6 は、リチウムイオン電池 1 を直流出力供給装置 2 もしくは負荷装置 3 から切り離しもしくは接続を行う。また、電圧調整回路 5 は、複数直列に接続されて成るリチウムイオン電池 1 の単セル毎並列に接続され、それぞれの単セルの満充電電圧を検出して充電電流をバイパスさせる機能を持つ。

【0012】

制御回路 7 はマイコンで構成され、充電経路の電圧値および電流値を電流計測部 8 および電圧計測部 9 を介して監視し、充電電流制限回路 4 に対して任意の充電電流値を設定するための基準電圧、および電圧調整回路 5 に対する満充電の基準電圧の設定、ならびに充電時に所定の電圧値を越えたときにスイッチ 6 を切替える機能を持つ。

上記したリチウムイオン電池 1 の過充電または過放電の保護用に用いられるスイッチ 6 は、リチウムイオン電池 1 の充放電経路に直列に接続されている。スイッチ 6 は、リチウムイオン電池 1 保護のための回路切離しが主目的であり、セル電圧が電池の定格電圧となる電圧まで上昇した際に“開”となる。また、過放電によるリチウムイオン電池 1 の保護にも使用可能であり、放電中、任意の単セルの電圧が所定の値まで低下すると、リチウムイオン電池 1 の保護のために“開”となる。

過充電で動作する電圧としては、例えば 4.5 V 等が挙げられ、過放電で動作する電圧値としては、例えば 3.0 V 等が挙げられる。これらの電圧は、使用するリチウムイオン電池の種類によって変化するため、使用するリチウムイオン電池に必要な値を設定すればよい。

なお、スイッチ 6 が動作した場合の復帰につき、過充電の場合のスイッチ 6 は手動復帰、過放電の場合は自動復帰される。

【0013】

なお、直流出力供給装置 2 は 1 台構成でも良いが、ここでは、通信機器のシステムとして冗長構成をとっている。また、電圧調整回路 5 の基準電圧や充電電流制限回路 4 の限界電流値は、マイコンで構成される制御回路 7 から設定される。更に、制御回路 7 は、電力供給システムの各部位の電圧および電流を計測する機能も備え、例えば、電流計測部 8 はシャント抵抗器などを使用して電流を検出し、制御回路 7 で監視している。

また、制御回路 7 は、各セル電圧の監視が可能であるため、充電時にセル電圧がリチウムイオン電池 1 の安全範囲を越えた場合にはこれを検出し、リチウムイオン電池 1 の充放電経路に設置されたスイッチ 6 を“開”とし、このことにより、リチウムイオン電池 1 の安全性の確保が可能である。

【0014】

上記構成により、リチウムイオン電池 1 を直流出力供給装置 2 および負荷装置 3 から切替え、あるいは切り離すことなく常時接続を実現し、リチウムイオン電池 1 の充電電流を任意の電流値に制限し、設置したリチウムイオン電池 1 の容量に合わせた最適な充電電流で回復充電を行うことができる。

また、複数のリチウムイオン電池 1 を直列に接続して充電する場合、リチウムイオン電池 1 の充電状態のばらつきにより何れかのリチウムイオン電池 1 が早く満充電状態となるが、単セル毎並列に接続された電圧調整回路 5 を動作させ、充電電流をバイパスさせることで、充電時のリチウムイオン電池 1 における個々の充電電圧のばらつきを調整し、過充電状態から回避することができる。

更に、リチウムイオン電池 1 は、直流出力供給装置 2 および負荷装置 3 に常時接続されているが、リチウムイオン電池 1 が満充電時において、リチウムイオン電池 1 の内部インピーダンスの変化により個々のリチウムイオン電池 1 の充電電圧にばらつきが生じた場合、電圧調整回路 5 が動作して全てのリチウムイオン電池 1 の充電電圧を均一な充電電圧に調整することができる。

【0015】

図 4 に充電時の電力供給システムの電力供給状態をグラフで示してある。図 4 からわかるように、直流出力供給装置 2 は、負荷装置 3 に電力を供給するとともにリチウムイオン電池 1 を充電するが、負荷装置 3 の電力供給状態によってリチウムイオン電池 1 への充電

電流が変動してしまう。

リチウムイオン電池 1 は、定電流定電圧充電が充電方法として一般的であり、リチウムイオン電池 1 に許容された電流値以上の電流が流れ、時間変動した電流による充電は、リチウムイオン電池 1 の性能低下を誘引することになる。また負荷装置 3 への供給電力が微小の場合に、直流出力供給装置 2 の出力最大電流がリチウムイオン電池 1 の充電電流となり過大な電流で充電されてしまい、やはりリチウムイオン電池 1 の性能低下を誘引する。

【0016】

このため、本発明では、リチウムイオン電池 1 の充電経路に充電電流制限回路 4 を接続し、任意の充電電流の電流値を設定し、負荷装置 3 の電力供給状態が変動しても一定の充電電流値で充電できるようにした。図 5 に充電電流制限回路持つ電力供給システムの充電時の電力供給状態をグラフ表示してある。

図 5 に示されるように、負荷装置 3 への供給電力が微小であっても充電電流は充電電流制限回路 4 で設定された任意の電流値以上は流れない。充電電流制限回路 4 の充電電流値は、リチウムイオン電池 1 の状態または容量によって任意に設定できる。リチウムイオン電池 1 の場合、大電流放電が可能であり、公称容量の 5～6 倍の電流での放電も可能である（蓄電池容量が 50 A h の場合、おのおの、250 A～300 A）が、充電の場合、公称容量の 0.1～1 倍の電流値が許容される最大値になる（蓄電池容量が 50 A h の場合、おのおの、5 A～50 A）。そこで、上記した充電電流制限回路 4 の充電電流値は、設置したリチウムイオン電池 1 の容量に基づいて設定される。

【0017】

図 2 に、図 1 に示す充電電流制限回路 4 の一実施形態を示す。充電電流制御回路 4 は、誤差増幅器 A (41) と、当該誤差増幅器 A (41) 出力と任意の充電電流を設定する基準電圧とを入力とする誤差増幅器 B (42) と、例えばトランジスタ等の充電電流制御素子 43 と、例えば抵抗等の充電電流検出素子 44 とで構成される。

上記した構成において、充電電流を充電電流検出素子 44 で検出し、その値を誤差増幅器 A (41) で所定の値に増幅したあと、任意に設定する電流値の基準になるように誤差増幅器 B (42) に入力し、その出力で充電電流制御素子 43 を制御することで一定の電流値となる。

【0018】

当然のことながらリチウムイオン電池 1 が満充電状態に近づいて充電電流が任意に設定した電流値以下になった場合、充電電流制御素子 43 は電流を制限しなくなる。また、放電時は、負荷装置 3 に必要とされる電流がリチウムイオン電池 1 から放電されるが、そのとき充電電流制限回路 4 は、放電電流を制限することはない。放電時は、図 2 に示す充電電流制限回路 4 をバイパスする、例えばダイオード等を接続すれば良い。

なお、充電電流制限回路 4 でリチウムイオン電池 1 の充電電流を制限しながら充電するが、その充電過程において、複数のリチウムイオン電池 1 は、個々の充電状態がばらつくことが予測される。その様子が図 6 に示す充電時および満充電時におけるリチウムイオン電池 1 の電流電圧の状態図として示されている。ここでは、簡単のためにリチウムイオン電池 1 に単セル 2 個を用いた場合が例示されている。詳細は、図 3 に示す電圧調整回路 5 の構成と共に説明する。

【0019】

図 3 に、電圧調整回路の一実施形態を示す。電圧調整回路 5 は、誤差増幅器 C (51) と、バイパス電流制御素子 521 およびバイパス電流制限素子 522 が直列に接続される充電電流バイパス回路 52 で構成される。

図 6 において、個々のリチウムイオン電池 1 (A、B) に並列に接続された電圧調整回路 5 は充電電圧を検出し、例えば、リチウムイオン電池 A が早く満充電状態になった場合、電圧調整回路 5 内の充電電流バイパス回路 52 で満充電になったリチウムイオン電池 A の充電電流をバイパスさせて過充電状態を回避している。

【0020】

充電電流バイパス回路 52 は、バイパス電流最大値を決定するバイパス電流制限素子 5

22である、例えば、抵抗等と、バイパス電流の電流値を制御するバイパス電流制御素子521例えばトランジスタ等で構成されている。ここで、トランジスタが完全にオンしていれば、バイパス電流は電流制限素子522で決定される最大電流が流れる。また完全にオフしていればバイパス電流は流れない。

更に、トランジスタを増幅領域（不飽和領域）で使用することでトランジスタが可変抵抗と同じ状態となり、この場合、バイパス電流値は連続の値で変動できる。バイパス電流制御素子521を連続で使用できることは、リチウムイオン電池1が満充電に近づいた場合に充電電流は微小な電流値になるが、微小な充電電流もバイパスできることを意味している。

【0021】

バイパス電流の量は電圧調整回路5で制御される。すなわち、満充電の基準電圧と個々のリチウムイオン電池1における充電電圧の検出値を誤差増幅器C（51）に入力することで、充電電流バイパス回路52の電流制御素子521を制御する。このように、個々のリチウムイオン電池1が満充電電圧以上の電圧にならないように充電電流バイパス回路52で充電電流を必要量だけ連続的にバイパスさせる。

このように、複数のリチウムイオン電池1の充電電圧にばらつきがあった場合でも全てのリチウムイオン電池が満充電になるまで充電電流制限回路4で設定された充電電流が流れ、早く満充電になったリチウムイオン電池Aは、全てのリチウムイオン電池1が満充電になるまで電圧調整回路5が動作し、充電電流バイパス回路52で充電電流をバイパスさせる。

【0022】

全てのリチウムイオン電池が満充電になった場合でも、リチウムイオン電池1は直流出力供給回路2および負荷装置3と接続されている。この状態でリチウムイオン電池1は、充電および放電をしていないが、直流出力供給装置2に接続されていることで、満充電状態を維持している。電圧調整回路5も個々のリチウムイオン電池1から切り離すことなく接続されているため、全てのリチウムイオン電池1は均一な充電電圧で維持されている。

リチウムイオン電池1が均一な充電電圧で維持されている状態で、個々のリチウムイオン電池1に何らかの原因で内部インピーダンスに変動が生じた場合、充電電圧は均一でなくなる可能性がある。この場合も、電圧調整回路5が動作することで、充電電圧は均一に維持される。

【0023】

図6では、リチウムイオン電池Aが満充電状態時に内部インピーダンスが変動し大きくなってしまった場合、充電電圧が上昇してしまうが満充電電圧を基準としている電圧調整回路5が動作し、充電電流バイパス回路52を動作させ上昇した分だけバイパス電流で放電する。そのため、充電電圧が上昇しようとしたリチウムイオン電池Aは、満充電電圧に維持され、個々のリチウムイオン電池の充電電圧は均一状態を維持できる。リチウムイオン電池1が常に均一な充電電圧であることは、負荷装置3に電力を供給する場合でも、リチウムイオン電池1の性能を最大限利用することができる。

【実施例1】

【0024】

図7に充電電流制限回路4の実施例を示す。充電電流検出素子44には抵抗器R100、充電電流制御素子43にはQ100（FET：電界効果トランジスタ）を使用している。Q100は、損失に応じて複数個並列接続され用いられる。また、放電時は、Q100を完全にON状態にするか、Q100をOFF状態にしてQ100が持つ寄生ダイオードD100を使用することで放電経路としている。

【0025】

具体的に、抵抗器R100で検出した充電電流は、抵抗器R1～R4および誤差増幅器Aで構成される差動増幅器に入力され、あらかじめ決められた値に増幅する。その出力を、抵抗器R7を通して誤差増幅器Bの反転入力端子に入力する。誤差増幅器Bの非反転入力には充電電流を設定する基準電圧が制御回路7から抵抗器R5、R6で分割され入力さ

れる。抵抗器 R 8、R 9 およびコンデンサ C 1 は、充電電流の制御を安定にするために誤差増幅器 B に接続される。誤差増幅器 B の出力は抵抗器 R 10 を通してトランジスタ Q 1 のベースに入力される。また、トランジスタ Q 1 は、抵抗器 R 11 を介して充電電流制御素子 Q 100 のゲートに信号を与え、Q 100 で充電電流を制御する。抵抗器 R 12 およびコンデンサ C 2 は Q 100 を安定に動作させるために Q 100 のゲートおよびソース間に接続する。またダイオード D 1 は誤差増幅器 B の入力保護用のダイオードである。

【実施例 2】

【0026】

図 8 に電圧調整回路 5 の実施例を示す。ここでは、電圧調整回路 5 内の充電電流バイパス回路 52 で、バイパス電流制限素子 522 に抵抗器、バイパス電流制御素子 521 に電界効果トランジスタ Q 200 を使用している。

【0027】

ここでは、リチウムイオン電池 1 の電圧を検出し、抵抗器 R 15 を通して誤差増幅器 C の反転入力に入力し、制御回路 7 からの基準電圧を抵抗器 R 13、R 14 およびコンデンサ C 3 を通して誤差増幅器 C の非反転入力端子に入力している。ここで、誤差増幅器 C は、2つの入力が同じ値になるように出力信号を出す。出力信号は、抵抗器 R 18 を通してトランジスタ Q 2 のベースに入力される。

トランジスタ Q 2 は、バイパス電流制御素子 Q 200 のゲートに抵抗器 R 19 を通して信号を与え、バイパス電流を制御し、リチウムイオン電池の電圧が設定された基準電圧に同じになるように制御する。また、誤差増幅器 C には制御を安定にするための抵抗器 R 16、R 17 およびコンデンサ C 4 が接続されている。なお、ダイオード D 2 は誤差増幅器 C の入力保護用に用いられる。また、抵抗器 R 20 およびコンデンサ C 5 は、電界効果型トランジスタ Q 200 を安定に動作させるために Q 200 のゲートおよびソース間に接続するものとする。

【0028】

以上の説明は、負荷装置 3 が通信機器であることを想定して本発明の電力供給システムを適用する場合について説明したが、負荷装置 3 がノート型パソコン (PC) である場合にも同様に適用できる。図 9 にその構成が示されている。

図 9 に示されるように、AC アダプタ 90 は、外部から 100 V 商用電源の供給を受け、AC/DC コンバータ 91 を介して 16.4 V の直流電圧に変換し、DC/DC コンバータ 102 により CPU 等等負荷装置 103 に応じた電圧 (5~15 V) を作り出し、PC 本体 100 における負荷装置 103 に供給する。

一方、充電装置 92 は、PC 本体 100 内に無く、AC アダプタ 90 内に設けることで PC 本体 100 の重量の増加を防いでいる。PC 本体 100 に内蔵されるリチウムイオン電池 101 は、単三電池のような円筒状の単セルがここでは 4 本直列接続され (4.1 V × 4 本)、それぞれ充電装置 92 から充電を受け、負荷装置 103 に対して電力供給を行う。また、リチウムイオン電池 101 のそれぞれに上記した電圧調整回路 (図示せず) が並列に接続されており、このため繰り返し充電されても過充電されることはなく、リチウムイオン電池 101 の容量が減少することを防げるため、連続使用によるパソコン駆動時間の短縮を回避できる。

【0029】

以上説明のように本発明は、リチウムイオン電池 1 に直列に接続された充電電流制限回路 4 が、負荷変動に依存しない一定の電流で充電されるためにリチウムイオン電池の充電経路に任意の値の充電電流を流し、スイッチ 6 により、リチウムイオン電池 1 を直流出力供給装置 2 もしくは負荷装置 3 から切り離しもしくは接続を行うことで、直流出力供給装置 2 および負荷装置 3 からリチウムイオン電池 1 の接続を切替えまたは切り離しが不要で常時接続が可能となり、リチウムイオン電池 1 の充電電流を任意の電流値に制限し、かつ、リチウムイオン電池 1 の容量に合わせた最適な充電電流で回復充電を行うことができる。

【0030】

以上説明のように本発明は、リチウムイオン電池 1 (101) に直列に接続された充電電流制限回路 4 が、負荷変動に依存しない一定の電流で充電されるためにリチウムイオン電池の充電経路に任意の値の充電電流を流し、スイッチ 6 により、リチウムイオン電池 1 を直流出力供給装置 2 もしくは負荷装置 3 から切り離しもしくは接続を行うことで、直流出力供給装置 2 および負荷装置 3 からリチウムイオン電池 1 (101) の接続を切替えまたは切り離しが不要で常時接続が可能となり、リチウムイオン電池 1 (101) の充電電流を任意の電流値に制限し、かつ、リチウムイオン電池 1 (101) の容量に合わせた最適な充電電流で回復充電を行うことができる。

【0031】

また、本発明は、複数直列に接続されて成るリチウムイオン電池 1 (101) の単セル毎並列に接続された電圧調整回路 5 により、それぞれの単セルの満充電電圧を検出して充電電流をバイパスすることによって充電時におけるリチウムイオン電池 1 における単セルの個々の充電電圧のばらつきを調整し、過充電を回避することができる。更に、リチウムイオン電池 1 (101) は、直流出力供給装置 2 および負荷装置 3 に常時接続されているが、リチウムイオン電池 1 (101) が満充電時において、リチウムイオン電池 1 (101) の内部インピーダンスの変化により個々のリチウムイオン電池 1 (101) の充電電圧にばらつきが生じた場合、電圧調整回路 5 が動作して全てのリチウムイオン電池 1 (101) の充電電圧を均一な充電電圧に調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図 1】 本発明の電力供給システムの一実施形態を示すブロック図ある。

【図 2】 図 1 に示す充電電流制限回路の一実施形態を示す図である。

【図 3】 図 1 に示す電圧調整回路の一実施形態を示す図である。

【図 4】 充電時の電力供給状態を説明するために引用した図である。

【図 5】 充電電流制限回路を持つ場合の電力供給状態を説明するために引用した図である。

【図 6】 充電時、満充電時の電圧電流の状態を説明するために引用した図である。

【図 7】 図 2 に示す充電電流制限回路の回路実施例を示す図である。

【図 8】 図 3 に示す充電電流制限回路の回路実施例を示す図である。

【図 9】 本発明の電力供給システムの他の実施形態を示すブロック図である。

【図 10】 従来の電力供給システムの一例を示す図である。

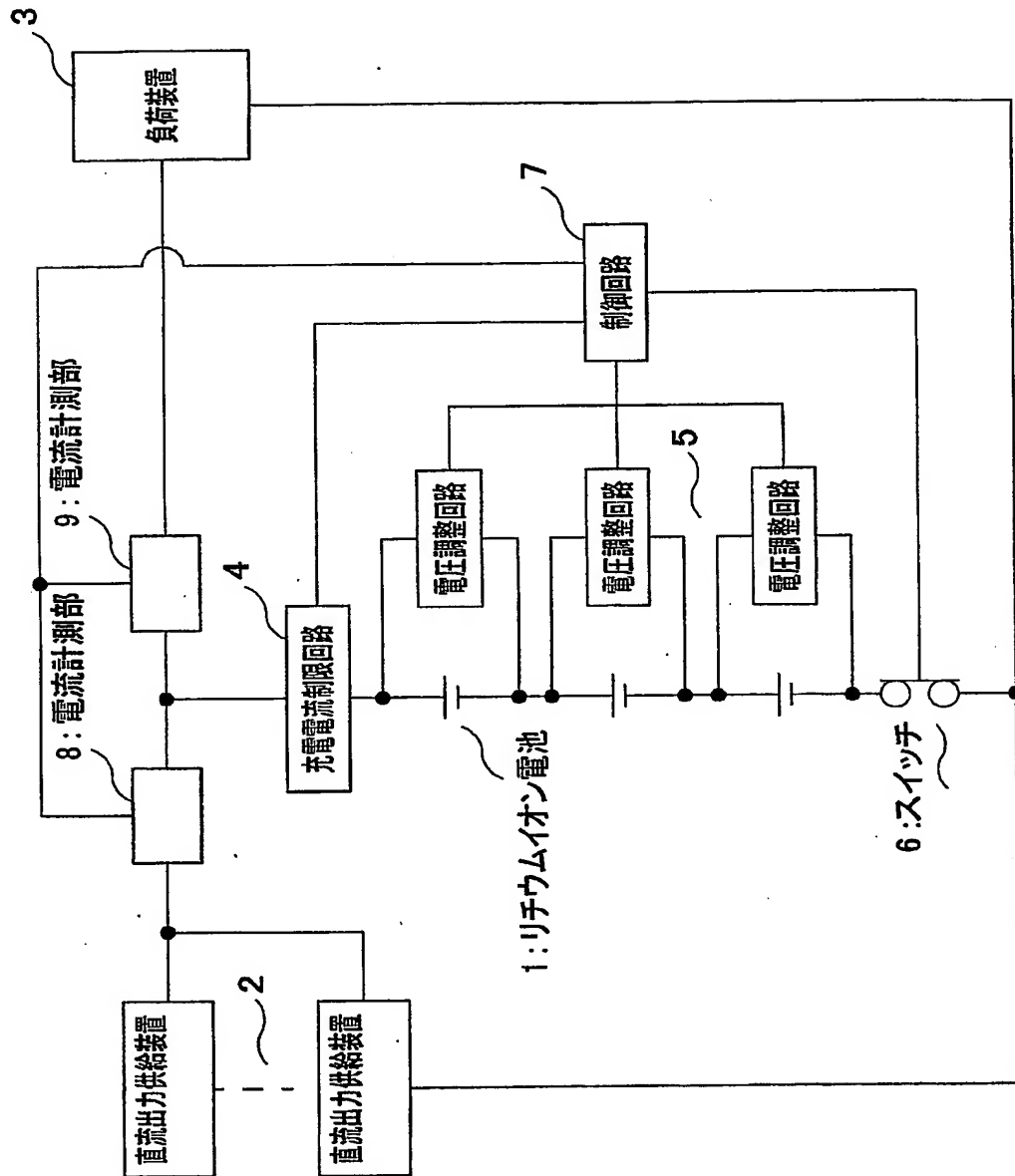
【符号の説明】

【0033】

1 (101) …リチウムイオン電池、2…直流出力供給装置、3…負荷装置、4…充電電流制限回路、5…電圧調整回路、6…スイッチ、7…制御回路、41…誤差増幅器 A、42…誤差増幅器 B、43…充電電流制御素子、44…充電電流検出素子、51…誤差増幅器 C、52…充電電流バイパス回路、521…バイパス電流制御素子、522…バイパス電流制限素子

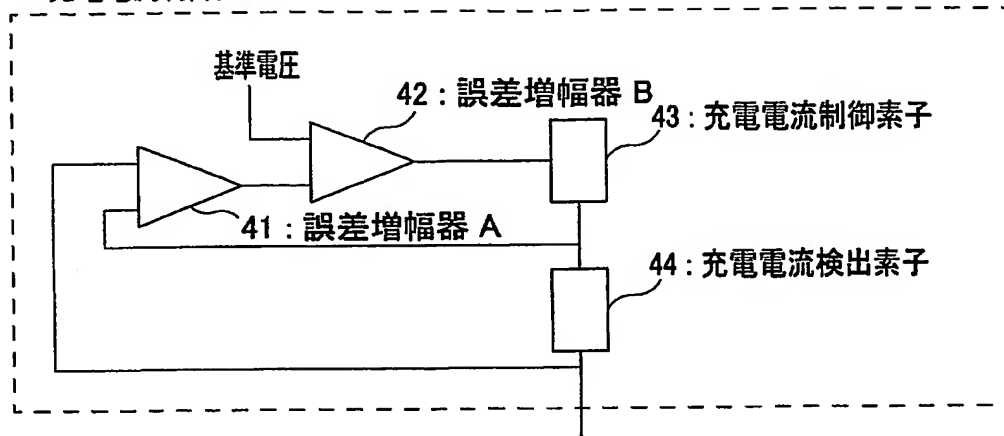
【書類名】 図面

【図 1】



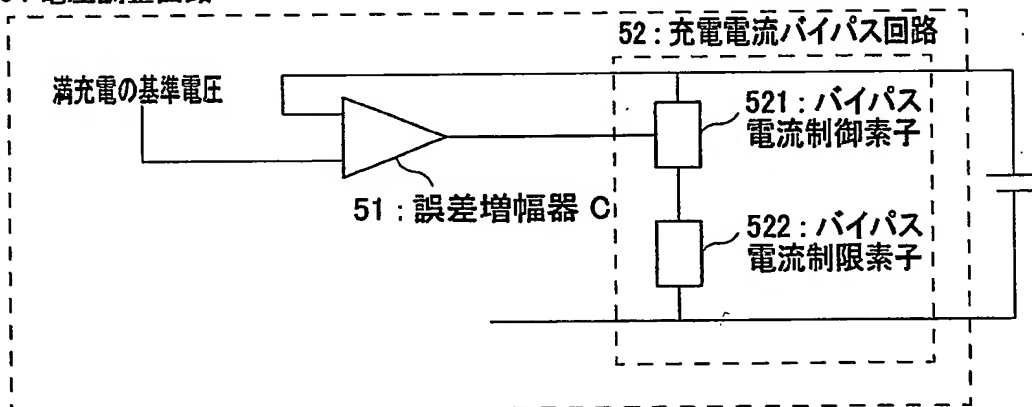
【図 2】

4: 充電電流制御回路

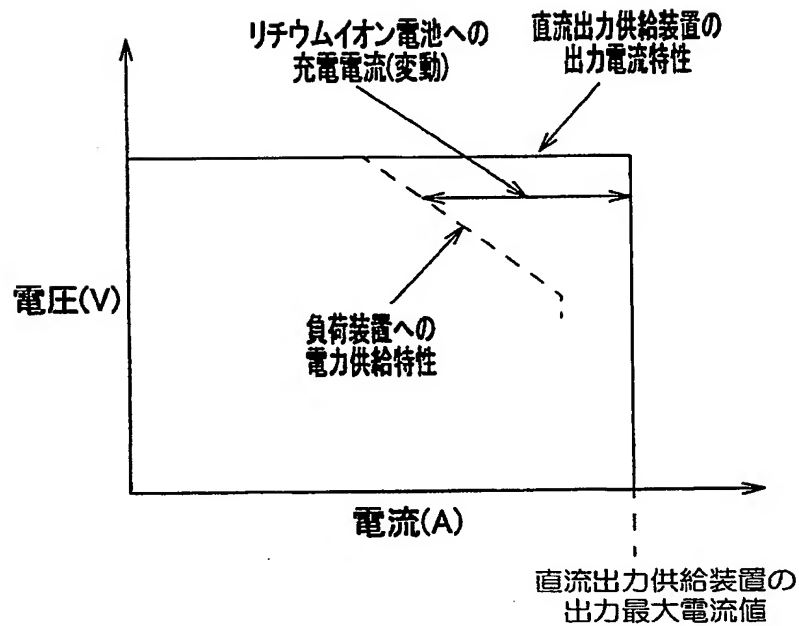


【図 3】

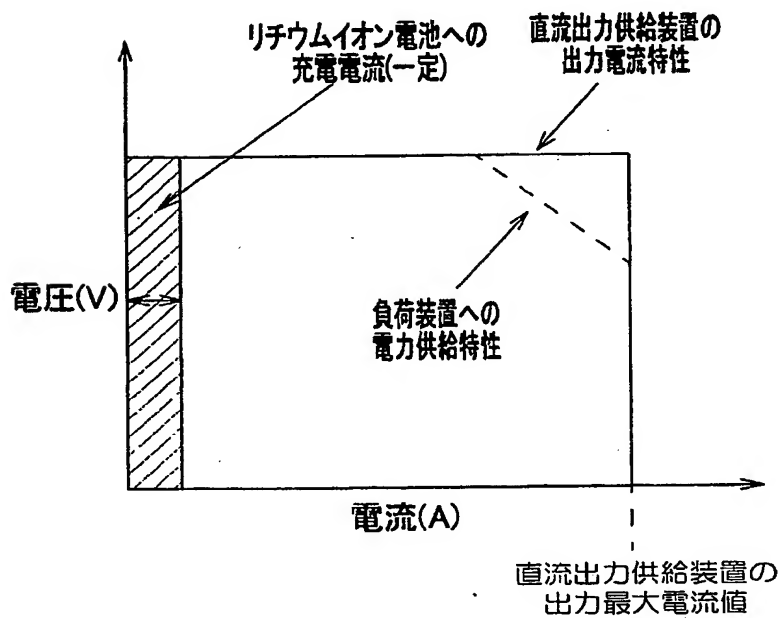
5: 電圧調整回路



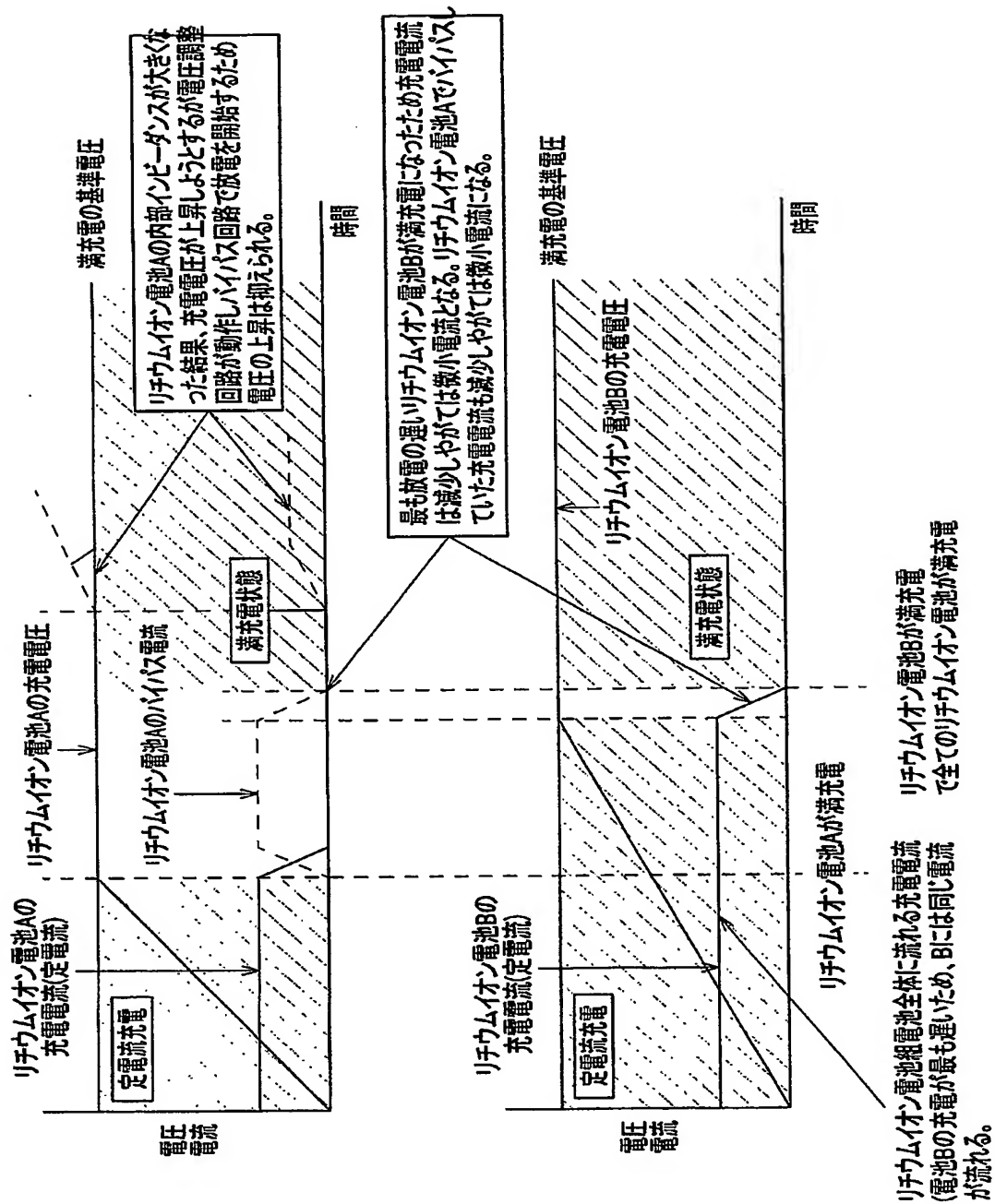
【図 4】



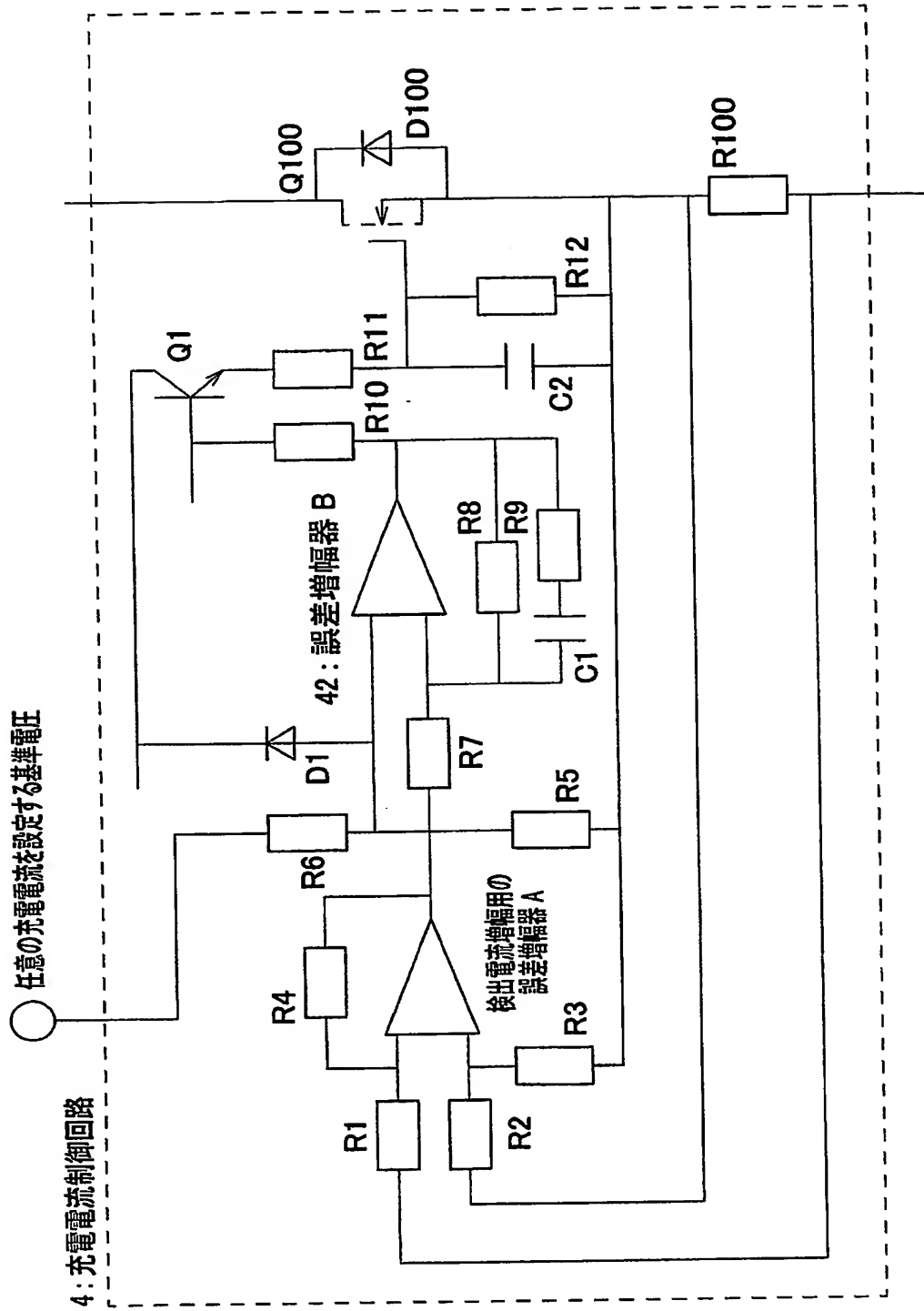
【図 5】



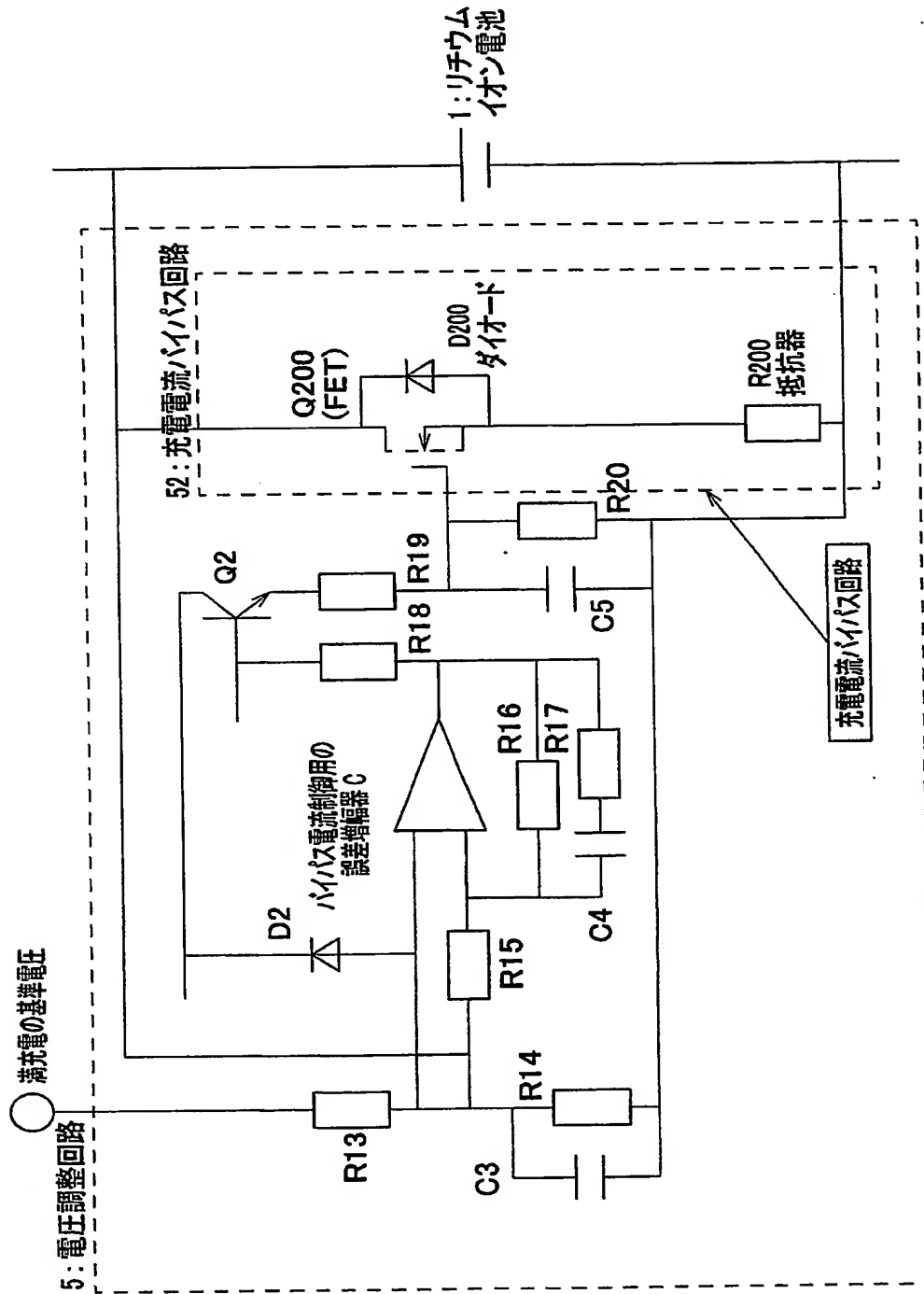
【図 6】



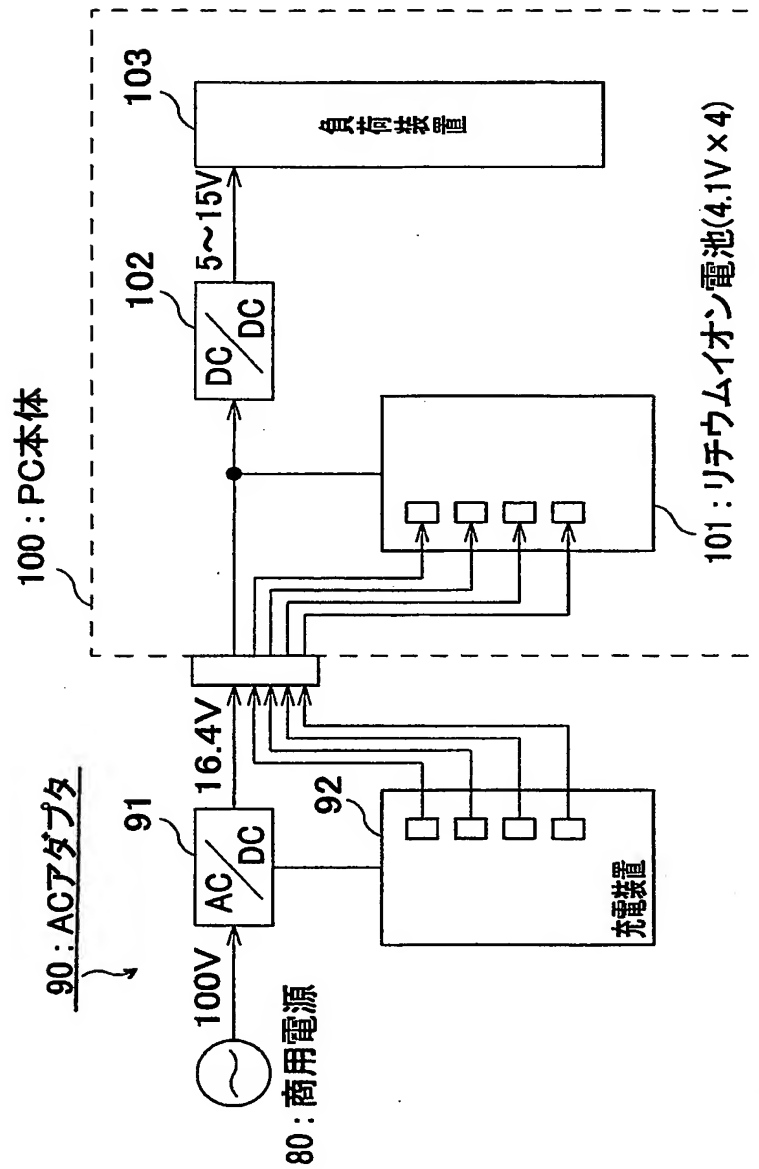
【図 7】



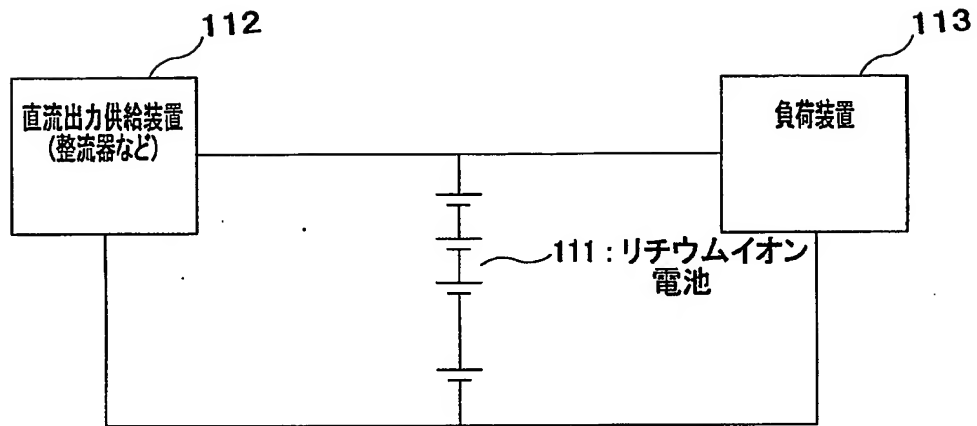
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 過充電による電池の保護あるいはリチウムイオン電池の容量低下を防ぎ、リチウムイオン電池の接続切替えまたは切り離しを不要とした常時接続を実現する。また、個々のリチウムイオン電池に対する充電中のセル電圧のばらつき防止をはかる。

【解決手段】 リチウムイオン電池 1 に直列に接続される充電電流制限回路 4 が、リチウムイオン電池 1 の充電経路に負荷変動に依存しない任意の値の充電電流を供給し、スイッチ 6 により、リチウムイオン電池 1 を直流出力供給装置 2 もしくは負荷装置 3 からの切り離し、もしくは接続を行う。また、複数直列に接続されて成るリチウムイオン電池の単セル毎並列に接続された電圧調整回路 5 により、それぞれの単セルの満充電電圧を検出して充電電流をバイパスし、充電時におけるリチウムイオン電池 1 の個々の充電電圧のばらつきを調整する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

| | |
|---------|-------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2003-397489 |
| 受付番号 | 50301957124 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第七担当上席 0096 |
| 作成日 | 平成 15 年 11 月 28 日 |

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

| | |
|----------|-----------------------|
| 【識別番号】 | 593063161 |
| 【住所又は居所】 | 東京都港区芝浦三丁目 4 番 1 号 |
| 【氏名又は名称】 | 株式会社エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ |

【特許出願人】

| | |
|----------|-------------------------|
| 【識別番号】 | 000002037 |
| 【住所又は居所】 | 東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号 |
| 【氏名又は名称】 | 新電元工業株式会社 |

【代理人】

| | |
|----------|----------------------------------|
| 【識別番号】 | 申請人 |
| 【住所又は居所】 | 100064908 |
| 【住所又は居所】 | 東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 志賀 正武 |

【選任した代理人】

| | |
|----------|----------------------------------|
| 【識別番号】 | 100108578 |
| 【住所又は居所】 | 東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 高橋 詔男 |

【選任した代理人】

| | |
|----------|----------------------------------|
| 【識別番号】 | 100089037 |
| 【住所又は居所】 | 東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 渡邊 隆 |

【選任した代理人】

| | |
|----------|----------------------------------|
| 【識別番号】 | 100101465 |
| 【住所又は居所】 | 東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 志賀国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 青山 正和 |

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400
【住所又は居所】 東京都中央区八重洲2丁目3番1号 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 鈴木 三義
【選任した代理人】
【識別番号】 100107836
【住所又は居所】 東京都中央区八重洲2丁目3番1号 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 西 和哉
【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【住所又は居所】 東京都中央区八重洲2丁目3番1号 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】 村山 靖彦

特願 2 0 0 3 - 3 9 7 4 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 9 3 0 6 3 1 6 1]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 1 月 1 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦三丁目 4 番 1 号

氏 名

株式会社エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ

特願 2 0 0 3 - 3 9 7 4 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 0 3 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号

氏 名

新電元工業株式会社